pHmetro Digital Microprocessado PG 2000

Versão: 6.11
Data: 29/07/2011

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

O pHmetro Digitail Microprocessado Gehaka modelo PG 2000, é um instrumento para laboratório, preciso, rápido, de fácil calibração e compacto, que combina a possibilidade de medição de pH, Óxido redução (ORP) e Temperatura de uma amostra.

Para medição de pH você tem a faixa de -2,0 a 20,0 pH com a divisão selecionável de 0,001 pH em toda a faixa.

Possui compensação de temperatura automática de 0 a 100°C, ou manual, bastando remover o sensor de temperatura e escolhendo a temperatura desejada.

Para a medição de óxido redução você dispõe de uma faixa de leitura de -1.999,9 mV a +1.999,9 mV, com uma divisão de 0,1 mV.

O pHmetro Digital Microprocessado Gehaka modelo PG 2000, pode ser usado em uma variedade enorme de aplicações, tais como: controle de qualidade da água, de soluções, formulações, processamento de alimentos, cosméticos e outros.

O modelo PG 2000 é construído com plástico moldado de alto impacto, que garante robustez do equipamento por muitos anos.

O modelo PG 2000 é fornecido com um Suporte Pantográfico para o sensor e eletrodo, facilitando a medida.

Dispõe ainda de saída serial que permite ligar o instrumento à um computador ou impressora, permitindo assim registrar suas medidas com maior confiabilidade e em tempo real.

PARE!

Este ícone simboliza um tópico importante na operação do PG 2000, pare e leia com atenção.

DICA

Este ícone indica que o parágrafo contém uma dica de operação, leia e memorize, pois você economizará tempo.

2. DESCRIÇÃO

1 - Tecla ON/OFF
Liga e Desliga o PG 2000.

2 - Tecla SETA ESQUERDA
Mostra função anterior. Diminui um valor.

3 - Tecla SIM
Congela a leitura (função HOLD). Confirma a execução de uma operação ou valor.

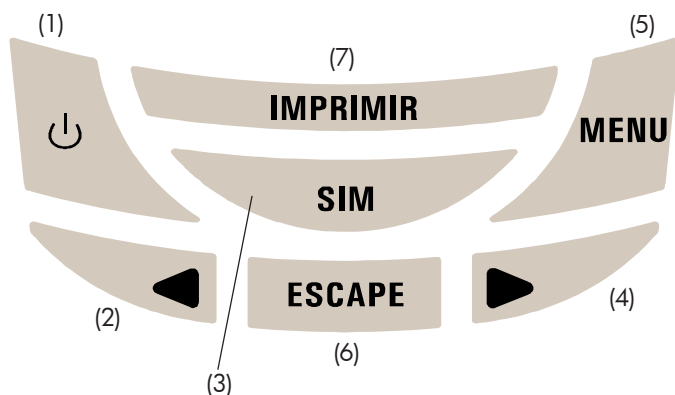
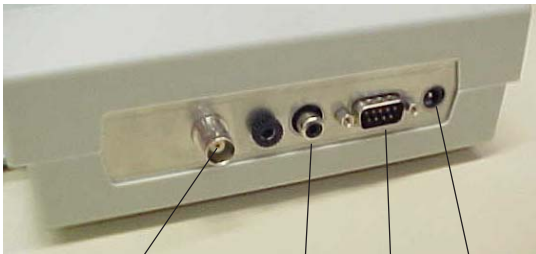
4 - Tecla SETA DIREITA
Mostra próxima função. Aumenta um valor

5 - Tecla MENU
Entra no MENU. Permite calibrar o PG 2000 e efetuar outros ajustes ou configurar o instrumento.

6 - Tecla ESCAPE
Permite abandonar o MENU. Também é usada para sair das Funções sem alterar o valor.

7 - Tecla IMPRIMIR
Envia a leitura atual através da serial RS232.

8 - Display LCD
Indica os valores medidos a cada passo do processo de medida, com caracteres alfanuméricos em português.

(8)

9 - Conector da Fonte

Local para a conexão da Fonte Chaveada de 9VDC. Use somente a fonte original, outras fontes provocarão a queima.

10 - Conector da Saída Serial RS232

Conector onde será ligado uma impressora ou microcomputador.

11 - Conector para Sensor de Temperatura

Acompanha um Sensor de Temperatura tipo PT1000 com conector RCA que será conectado aqui.

12 - Conector para Eletrodo de pH

Conector tipo BNC, padrão para o Eletrodo de pH.

(13)

13 - Eletrodo de pH

Sensor sensível a variações de pH. Observe sempre qual o tipo de Eletrodo é mais adequado para sua aplicação.

(14)

14 - Sensor de Temperatura

Sensor de Platina PT1000 usado para medir a temperatura da solução e corrigir a leitura de pH para a Temperatura de Referência 25°C.

(15)

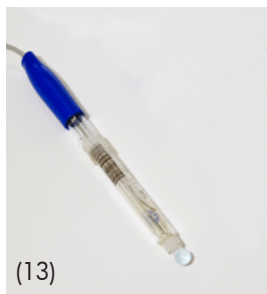
15 - Suporte de Eletrodos Pantográfico

Utilizado para sustentar as Células e do Sensor de Temperatura.

(16)

16 - Adaptador de Rede

Permite ligar o PG 2000 à rede. Este adaptador é automático e dispensa a necessidade de seleção de rede, operando de 90 a 260 VAC.

3. PREPARANDO O PG PARA OPERAR

1 - Conectar o plug do adaptador ao conector no painel traseiro. Agora plugue na tomada o adaptador. Aguardar o ciclo de Auto-check do PG 2000. Durante esse período aparecerá no display a versão do firmware do PG 2000.

Atenção: Os equipamentos da Gehaka possuem fonte chaveada, proteção contra raios e filtro de linha. Com isso torna-se totalmente dispensável o uso de "Estabilizadores de Voltagem". Recomendamos também que sejam eliminados também os "Benjamin" e adaptadores de rede, que freqüentemente geram maus contatos elétricos.

2 - Montar o suporte pantográfico conforme indicado nas figuras 1 e 2. O furo na base do pantógrafo deverá ser encaixado no pino da base de metal.

3 - Remover a tampa do orifício de enchimento do eletrólito, a fim de que seja estabelecido um equilíbrio de pressão do interior do eletrodo com a atmosfera. Fixar o eletrodo no suporte de eletrodos.

4 - Conectar o eletrodo combinado ao conector BNC no painel traseiro.

5 - Conectar o sensor de temperatura no conector RCA no painel traseiro. Com isso o efeito de temperatura no eletrodo de pH será compensado.

6 - Se a temperatura da solução é conhecida, podemos dispensar o uso do sensor de temperatura. Se ele não for conectado durante o ciclo de medida de temperatura o PG 2000 irá detectar a ausência do sensor e passará a indicar o valor de temperatura fixa selecionada.

O padrão de fábrica para esse valor é 25°C.
Para alterar esse valor leia o item MENU mais adiante no manual.

7 - Coloque o sensor de temperatura no porta eletrodos pantográfico como indica a figura ao lado. Este suporte facilita a medição e ajuda a prevenir quebras do eletrodo de pH.

8 - Ajustar o suporte de eletrodo de forma que a ponta do eletrodo fique imersa dentro da solução que se deseja determinar o pH, aguardar o equilíbrio no display e efetuar a leitura. O nível de amostra deverá ser o suficiente para cobrir um ponto branco que existe na lateral do sensor.

9 - Após cada medição, enxaguar bem o eletrodo com água deionizada.

10 - Manter o eletrodo de pH dentro de uma solução de KCl 4 molar. Este procedimento não desgasta o eletrodo e melhora seu tempo de resposta.

11 - No display aparecerá a indicação do valor do pH e a temperatura da solução.

12 - Se teclar SETA DIREITA/ESQUERDA o PG 2000 passará a indicar o valor de mV ou ORP.

13 - Se estiver conectada a impressora (opcional) ao PG 2000 e acionar a tecla IMPERIME e será enviado para a saída serial um relatório como segue:

```
========================================
              pHmetro  PG2000
----------------------------------------
01/12/2009                         15:52
----------------------------------------
Numero   de   Serie   ......=   01100401001
Versão   Firmware   .....=   6.11
----------------------------------------
Estabilidade      ........=     Estável
Leitura   de   pH   .......=    10,009   pH
Leitura   de   mV   .......=-    176,2   mV
Leitura   de   Temp......=        20,5   °C
========================================
```

Ao contrário da medição do valor pH, a medição em mV é absoluta.

Portanto não há necessidade de calibrar o instrumento com solução tampão, e nem haverá correção de temperatura.

Para efetuar a medida em mV proceda:

1 - Mergulhe o eletrodo na solução a ser analisada.

2 - Com o PG 2000 em funcionamento, Tecle a SETA DIREITA/ESQUERDA, o display mudará sua indicação de pH para mV e continuará indicando a temperatura da solução.

3 - Para voltar a indicação para pH basta teclar SETA DIREITA/ESQUERDA que o PG 2000 passará a indicar pH.

4. MENU

No diagrama a seguir temos o diagrama de fluxo no MENU do PG 2000.

- Para acessá-lo use a tecle MENU.

- Utilizando as SETAS DIRETA/ESQUERDA, podemos selecionar a função desejada.

- Quando você tiver encontrado tecle SIM para alterá-la.

- Para abandonar o MENU basta teclar ESC.

```
LIGA ---+- Mede
        |  pH na faixa de -2 a 20pH, milivolts  de -1.900,0 a +1.900,0 e ORP (mV relativo) de -1.900,0 a +1.900,0.
        |
SETAS --+- Mostra
        |  Seta à direita ou Esquerda muda a unidade de medida.
        |
ESC ----+- Abandona
        |  Abandona função.
        |
PRINT --+- Imprime
        |  Imprime o valor indicado no display com cabeçalho.
        |
SIM ----+- Congela (Hold)
        |  Congela leitura atual no display, o PG2000 continua fazendo as medidas, se teclar SIM volta a medir.
        |
MENU    +- Menu ------+- Ajustar pH
           Ajustes do |  Efetua o ajuste do pH utilizando um jogo de Soluções conhecida.
           PG2000.    |
                      |- Ajustar ORP
                      |  Efetua o ajuste do mV relativo utilizando uma Solução conhecida.
                      |
                      |- Ajustar Termômetro
                      |  Ajustamos o termômetro por outro de referencia.
                      |
                      |- Temperatura Fixa
                      |  Quando a temperatura as Solução é conhecida e não desejamos utilizar o Termômetro do PG2000.
                      |
                      |- Solução Tampão
                      |  Podemos escolher entre dois jogos de Tampão, 4,01/7,01/10,01 ou 4,01/6,86/9,18.
                      |
                      |- Checar Eletrodo
                      |  Verifica o desempenho do Eletrodo, como, Sensibilidade, Zero, Drift e Tempo de Resposta.
                      |
                      |- Casas Decimais
                      |  Permite o Ajuste entre uma a três casas decimais na leitura de pH.
                      |
                      |- Tempo de Impressão
                      |  Intervalo de tempo em que será impresso a leitura. Se zero desativa a função.
                      |
                      |- Limites de Alarme
                      |  Faixa (Máximo e Mínimo) na qual soará um Beep indicando que a leitura está fora de faixa.
                      |
                      |- Ajustar Relógio
                      |  Ajustamos a Data e Hora utilizada nos relatórios.
                      |
                      +------------------------------------------------------------------------------------------
```

4.1 - MENU: Ajustar pH

O eletrodo combinado permite somente medições relativas de pH. Além disso, seus potenciais estão sujeitos a certos desvios no decorrer do tempo.

Portanto é necessário, calibrá-los com soluções de referência ou buffer, com pH conhecido. Com este ajuste faremos a escala pH do instrumento coincidir com o sinal do eletrodo que estivermos usando.

Este procedimento deverá ser feito pelo menos uma vez por semana ou com freqüência maior, quando for necessário.

Atenção:

Durante a calibração, limpe o eletrodo quando estiver mudando de uma solução para outra, enxague com água. Jamais guarde o eletrodo sem antes efetuar sua limpeza, e procure sempre mantê-los em solução de KCl. Para obtermos o melhor resultado na calibração, é importante que o sensor de temperatura esteja dentro da solução, para compensar o efeito de temperatura.

Para efetuar a calibração proceda:

1 - Com o PG 2000 em operação pressione a Tecla MENU.

2 - A primeira opção do menu é "Ajustar pH", tecle SIM para confirmar.

3 - Enxaguar o eletrodo com água deionizada e limpar levemente com papel absorvente.

4 - Será solicitado que se mergulhe o eletrodo na solução buffer de pH 7,01.

5 - Acione a tela SIM, e o PG 2000 indicará no display que está processando a medida. Ele indicará uma contagem regressiva a partir de 30 segundos e aguarde.

Durante esse período o PG 2000 irá aguardar a estabilidade da leitura, se ela não ocorrer surgirá uma mensagem de erro no display e a função será abandonada. Isto pode acontecer se o tempo de resposta do sensor estiver muito lenta. Neste caso troque o eletrodo, ou entre em contato com a Assistência Técnica da Gehaka.

6 - Enxaguar novamente o eletrodo com água deionizada e limpar levemente com papel absorvente.

7 - Em seguida será solicitada a solução tampão 4,01 ou 10,01. Acione a tela SIM, e o PG 2000 indicará no display que está processando a medida. Novamente será iniciada uma contagem regressiva a partir de 30 segundos e aguarde.

8 - Após alguns instantes aparecerá no display uma mensagem com o percentual qualidade do eletrodo, por exemplo:

SLOPE DO ELETRODO 98%

Esse percentual indica a Vida do eletrodo, presumindo-se que a solução Tampão não esteja contaminada.

9 -Tecle SIM para finalizar a calibração.

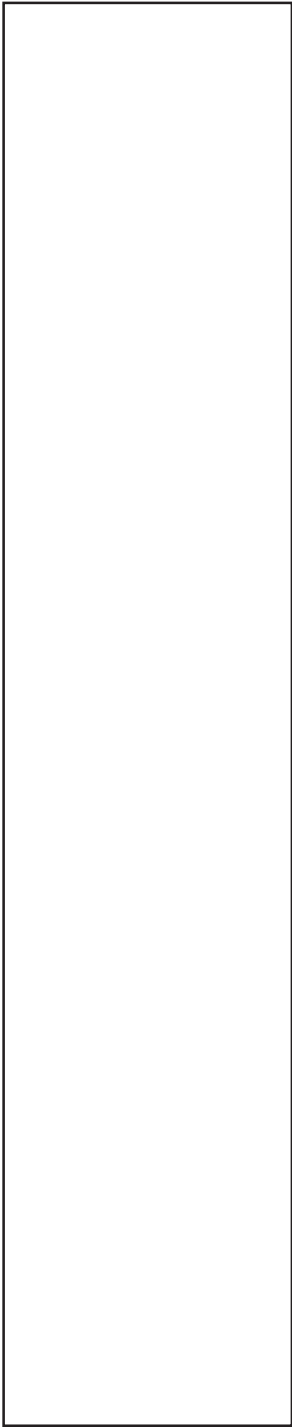
Se houver uma impressora conectada à saída serial RS232 do PG 2000 será impresso um relatório com as seguintes informações:

```
==========================================
            pHmetro PG2000
----------------------------------------
01/12/2009                       15:52
----------------------------------------
Numero de Serie ......= 01100401001
Versão Firmware .....=  6.11
----------------------------------------
Limite pH Inferior ..=      0,00 pH
Limite pH Superior ..=     20,00 pH
Temperatura Fixa ....= 25,0  °C
Temperatura .........= 20,8  °C

Certificado  Solução=.....................

Assinatura  ..............................

==========================================
```

O Relatório contém espaço para escrever o numero do certificado da solução e a assinatura do operador do instrumento, atendendo plenamente desta forma as Boas Práticas de Laboratório (GLP).

Analisando a medida de vida do Eletrodo

Podemos fazer uma analogia do eletrodo de pH com uma bateria. Quando ela é nova tem 100% da sua capacidade, com o decorrer do tempo ou o uso, sua capacidade vai diminuindo. Com o eletrodo de pH acontece algo semelhante.

O PG 2000 faz uma análise do eletrodo após a calibração e irá mostrar o resultado da seguinte forma:

SLOPE DO ELETRODO entre 90% a 110%:

O eletrodo é novo e o instrumento se calibrará normalmente.

SLOPE DO ELETRODO entre 80% a 90%:

O instrumento indicará que o eletrodo está chegando ao final de sua vida útil. Será executada a calibração do PG 2000 nessa condição, e o PG 2000 funcionará normalmente.

Porém podemos ter o eletrodo em ordem, e a solução tampão contaminada, recomendamos que seja adquirido um novo jogo de soluções tampão e que o eletrodo seja checado por um técnico da Gehaka assim que possível.

SLOPE DO ELETRODO for menor que 80%:

Será exibida a mensagem de erro e serão mantidos os valores de calibração anterior.

A vida do eletrodo se esgotou e este deverá ser substituído. Recomendamos também que seja adquirido um novo jogo de soluções tampão.

Adiante temos a função "Checar Eletrodo" que faz uma analise completa do desempenho do aparelho.

4.2 - MENU: Ajustar ORP

O eletrodo combinado de ORP tem seus potenciais sujeitos a certos desvios no decorrer do tempo.

Portanto é necessário, ajustá-los com solução de referência ou buffer, com ORP conhecido. Com este ajuste faremos a escala de mV ORP do instrumento coincidir com o sinal do eletrodo que estivermos usando.

Este procedimento deverá ser feito pelo menos uma vez por semana ou com freqüência maior, quando for necessário.

Atenção:

Durante a calibração, limpe o eletrodo quando estiver mudando de uma solução para outra, enxague com água. Jamais guarde o eletrodo sem antes efetuar sua limpeza, e procure sempre mantê-los em solução de KCl. Para obtermos o melhor resultado na calibração, é importante que o sensor de temperatura esteja dentro da solução, para compensar o efeito de temperatura.

Para efetuar a calibração proceda:

1 - Com o PG 2000 em operação pressione a Tecla MENU.

2 - Procure pela função "Ajustar ORP", tecle SIM para confirmar.

3 - Enxaguar o eletrodo com água deionizada.

4 - Será solicitado que mergulhe o eletrodo na solução buffer 220mV.

5 - Acione a tela SIM, e o PG 2000 indicará no display que está processando a medida. Ele indicará uma contagem regressiva a partir de 30 segundos e aguarde. Durante esse período o PG 2000 irá aguardar a estabilidade da leitura, se ela não ocorrer surgirá uma mensagem de erro no display e a função será abandonada. Isto pode acontecer se o tempo de resposta do sensor estiver muito lenta. Neste caso troque o eletrodo, ou entre em contato com a Assistência Técnica da Gehaka.

6 - Tecle SIM para finalizar a calibração.

Se houver uma impressora conectada à saída serial RS232 do PG 2000 será impresso um relatório com as seguintes informações:

```
========================================
             pHmetro PG2000
----------------------------------------
01/12/2009                         15:52
----------------------------------------
Numero  de  Serie  ......=  01100401001
Versão  Firmware  .....=   6.11
----------------------------------------
Leitura  do  Offset  mV.=      0,00  mV
Temperatura  .........=      20,8   °C

Certificado  Solução=...................

Assinatura  ............................

========================================
```

4.3 - MENU: Ajustar Termômetro

Como o valor da temperatura é uma variável muito importante na medição de pH podemos, eventualmente, ajustar a leitura do termômetro.

Este ajuste deverá ser feito sempre com o sensor de temperatura e o termômetro de referência dentro de água à uma temperatura estável, por exemplo, a temperatura ambiente.

É importante notar que o erro do termômetro de referencia será "levado" para o termômetro do PG 2000, portanto utilize um instrumento de qualidade, ou que tenha um certificado, e considere o erro do termômetro de referência.

Uma vez que os dois termômetros estejam com sua leitura estável, procederemos ao ajuste da seguinte forma:

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Ajustar Termômetro" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - Para fazer a leitura do PG 2000 ser a mesma do termômetro de referência utilize as teclas SETA DIREITA/ ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor da leitura de temperatura.

4 - Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG 2000.

5 - No display aparecerá novamente "Ajustar Termômetro", tecle ESC para abandonar o MENU.

6 - O PG 2000 voltará a indicar a pH e Temperatura.
MENU: Temperatura Fixa

Função utilizada quando desejamos operar o PG 2000 sem o sensor de temperatura. Isto poderá ser feito desde que a temperatura da solução não varie mais que ±2°C em relação à temperatura selecionada. Se isto não for respeitado o erro na leitura do pH cometido pela falta da compensação poderá se tornar significativo.

Recomendamos que sempre seja utilizado o sensor de temperatura para termos a máxima precisão do instrumento.

4.4 - MENU: Temperatura Fixa

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Temperatura Fixa" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - O valor padrão de fábrica é Temp = 25,0°C. Para alterar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor da temperatura fixa.

4 - Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG 2000.

5 - No display aparecerá novamente "Temperatura Fixa", tecle ESC para abandonar o MENU.

6 - O PG 2000 voltará a indicar o pH e temperatura.

4.5 - MENU: Solução Tampão

Podemos calibrar o PG 2000 com dois tipos de jogos de solução, sendo:

4,01 - 7,01 - 10,01 ou
4,01 - 6,86 - 9,18.

Para alterar o jogo da solução:

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Solução Tampão" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - O valor padrão de fábrica é 4,01 - 7,01 - 10,01. Para alterar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA/ ESQUERDA.

4 - Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG 2000.

5 - No display aparecerá novamente "Solução Tampão", tecle ESC para abandonar o MENU.

6 - O PG 2000 voltará a indicar o pH e temperatura.

Logo após mudar de tipo de solução não se esqueça de efetuar os procedimentos de calibração, e nessa rotina será solicitado o jogo de soluções programado.

4.6 - MENU: Checar Eletrodo

Com o intuito de uniformizar e automatizar a maneira como a qualidade dos eletrodos de pH são julgados foi criada a função "Cheque de Eletrodo". Esta função utiliza os tampões 7,0 e 4,0 e dura aproximadamente 2 minutos faz quatro verificações no eletrodo que definem a qualidade deste, são elas:

Offset:

O offset é a diferença em milivolts que o eletrodo apresenta em relação ao zero quando na solução de pH 7,00. É aceitável que esse valor esteja entre ±30mV.

Tempo de Resposta:

É o tempo necessário para que o eletrodo atinja 98% da leitura final em uma solução aquosa. No nosso ensaio deixamos o eletrodo por 60 segundos fixos, e dentro desse intervalo de tempo o eletrodo deverá estabilizar. O critério de aprovação é que o tempo seja inferior a 30 segundos.

Sensibilidade (Slope):

É o valor percentual tomando como base a leitura ideal comparando com a leitura obtida pelo eletrodo. Se o valor for menor que 80% deveremos tentar recuperar o eletrodo, caso falhe deverá ser descartado. Entre 80 e 90% o eletrodo está bom, maior que 90% está ótimo.

Deriva (Drift):

É a mudança de leitura de forma cadenciada e independente do tempo, nunca estabiliza. O valor máximo aceitável é de ±3,0mV por 30 segundos.

Podemos observar no gráfico cada uma dessas medidas:

Parametros de verificação do desempenho de um eletrodo de pH
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
pH
0.0
10.0
20.0
30.0
40.0
50.0
60.0
70.0
80.0
90.0
100.0
Tempo (seg)
OFFSET:
Valor em mV indicado para pH=7.0.
Faixa de aceitação:
-30mV < mV_Zero < +30mV
DERIVA (DRIFT):
Mudança na leitura de forma cadenciada.
Faixa de aceitação:
±3,0mV por 30 segundos
TEMPO DE RESPOSTA:
Tempo necessário para leitura atingir 98%
do valor final.
Faixa de aceitação:
Menor que 30 segundos.
SENSIBILIDADE (SLOPE):
Valor do nivel de tensão gerado pelo
eletrodo compaado com o ideal.
Faixa de aceitação:
Menor que 80% - Ruin, recuperar, trocar
80 < Slope < 90% - Bom
Maior que 90% - Ótimo

Para verificar o estado do eletrodo proceda da seguinte forma:

1 - Com o PG 2000 em operação pressione a Tecla MENU.

2 - Selecione a opção do Menu é "Checar Eletrodo", tecle SIM para confirmar.

3 - Enxaguar o eletrodo com água deionizada e limpar levemente com papel absorvente.

4 - Será solicitado que se mergulhe o eletrodo na solução buffer de pH 7,01.

5 - Acione a tela SIM, e o PG 2000 indicará no display que está processando a medida. Ele indicará uma contagem regressiva a partir de 30 segundos e aguarde. Durante esse período o PG 2000 irá capturar o valor de pH 7,01.

6 - Enxaguar novamente o eletrodo com água deionizada.

7 - Em seguida será solicitada a solução tampão 4,01. Somente coloque o eletrodo na solução, o PG 2000 indicará no display que está processando a medida. Novamente será iniciada uma contagem regressiva a partir de 60 segundos e aguarde.

8 - Após 60 segundos aparecerá no display uma mensagem indicando "Medindo Drift" e isto irá durar mais 30 segundos.

9 - Apos esse tempo será emitido um relatório como mostrado abaixo com todas as medidas, e será também enviado para o display com duas telas com as seguintes informações:

Sensibi. = 99,9%
T.Resp. = 1seg

Se teclar SIM teremos:

Offset = - 0,3 mV
Drift = 0,1 mV

Se teclar SIM novamente o função é encerrada e retona para o MENU, tecle ESC para finalizar.

```
Exemplo de Relatório:

==========================================
               pHmetro PG2000
------------------------------------------
01/12/2009                           15:52
------------------------------------------
Numero de Serie ......= 01100401001
Versão Firmware .....=   6.11
------------------------------------------
mV pH 7.00 .........=       4,9 mV   Aprov
Tempo de Resposta ...=      8,0 seg Aprov
Sensibilidade.......=      99,6 %    Otimo
Temperatura ........=      24,5 'C

Certificado Solução=......................

Assinatura ...............................

==========================================
```

4.7 - MENU: Casas Decimais

O PG 2000 poderá indicar o valor do pH com precisão de uma a três casas decimais. Quando selecionamos uma ou duas casas decimais automaticamente será feito um arredondamento nas casas anteriores.

Não esqueça que um eletrodo de boa qualidade é indispensável para obtermos a indicação com 3 casas decimais. A estabilidade química e a temperatura da solução também afetarão o resultado.

Para alterar o número de casas decimais:

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Casas Decimais" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - O valor padrão de fábrica é 2 casas. Para alterar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA aumenta o valor/ ESQUERDA diminui o valor.

4 - Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG 2000.

5 - No display aparecerá novamente "Casas Decimais", tecle ESC para abandonar o MENU.

6 - O PG 2000 voltará a indicar o pH com o numero de casas selecionado. Também será transmitido pela serial os valores de pH com a mesma precisão.

4.8 - MENU: Tempo de Impressão

Em muitos ensaios em laboratório é interessante medir a pH no decorrer do tempo. Para atender essa necessidade o PG 2000 pode ser programado para enviar os dados que estão no display para uma impressora ou um computador à intervalos de tempo programado.

Esses intervalos de tempo podem ser ajustados entre: 0 a 3.600 segundos. A opção 0 segundos desliga a função ou seja, o PG 2000 não envia suas leituras pela serial.

Abaixo temos um exemplo de impressão:

06:13 - E - 10,006 pH - 20,5 °C
06:13 - E - - 176,2 mV - 20,5 °C
06:13 - E - 20,5 °C

Independente desse ajuste, ainda podemos acionar a tecla IMPRIME para que seja impresso um relatório completo, e se estiver conectado à um computador este continuará controlando o PG 2000 pela serial.

Para alterar o valor do Intervalo:

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Tempo Impressão" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - O valor padrão de fábrica é 0 (zero). Para alterar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA.

4 - Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG 2000.

5 - No display aparecerá novamente "Tempo Impressão", tecle ESC para abandonar o MENU.

6 - O PG 2000 voltará a indicar a pH e temperatura.

4.9 - MENU: Limites de Alarme

Existem situações em que desejamos fazer uma solução que tenha uma determinada concentração. Para o ser humano é mais fácil de interpretar um sinal analógico, como um som ou uma luz do que ficar interpretando números que aparecem no display. Para facilitar esse trabalho o PG2000 oferece a função alarme, que irá soar um beep se o valor da pH / concentração estiver fora dos limites esperados, com isso podemos efetuar uma dosagem sem ter a preocupação de olhar e interpretar a leitura do display.

Sabendo quais os limites de pH podemos programá-los da seguinte forma:

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Limites Alarme" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - Irá surgir a mensagem "Limite Inferior SIM para Ajustar" indicando que será ajustado o valor inferior que no nosso exemplo é de 3,5pH.

4 - Usando as SETAS DIREITA/ESQUERDA aumente ou diminua o valor até obter 0,03. Tecle ESC para multiplicar por 10 por 1 vez até obter a leitura 0,30. Aumente o valor para 5 usando a seta DIREITA. Novamente use ESC para chegar a 3,50pH. Para dividir por 10 use a tecla ON/OFF. O valor padrão de fábrica é de 0,00 para que não toque o beep. Tecle SIM para confirmar o valor.

5 - Irá surgir a mensagem "Limite Superior SIM para Ajustar" indicando que será ajustado o valor inferior que no nosso exemplo é de 4,5pH.

6 - Para dividir por 10 use a tecla ON/OFF. Faça isto até obter leitura 0,00. Usando a SETA DIREITA aumente o valor até obter 0,04. Tecle ESC para multiplicar por 10 por 1 vez até obter a leitura 0,40. Aumente o valor para 5 usando a seta DIREITA. Novamente use ESC para chegar a 4,50pH. O valor padrão de fábrica é de 20,00 para que não toque o beep. Tecle SIM para confirmar o valor.

7 - No display aparecerá novamente "Limites Alarme", tecle ESC para abandonar o MENU.

Se por ventura o valor superior for menor que o valor inferior o PG 2000 retornará com a mensagem de erro "Erro! Inferior maior que Super." e assumirá os valores que estavam armazenados na memória.

Depois de feito os ajustes o PG 2000 passará a emitir um beep toda vez que encontrar a leitura de pH fora da faixa especificada.

O uso do setpoint se aplica quando se deseja efetuar uma titulação ou o controle de qualidade de uma solução. Esta função permite que a partir de uma leitura de pH o PG 2000 passe a emitir um beep, alertando ao usuário que foi atingida a condição programada.

Exemplo de titulação

Vamos supor que se deseja obter uma solução com pH 4,0 e atualmente seu pH é de 8,0. Desejamos que o PG 2000 toque seu beep até que o pH seja 4,5 que seria o ajuste grosso, e a partir desse ponto será feita a dosagem fina da solução que está sendo usada para efetuar a correção do pH.

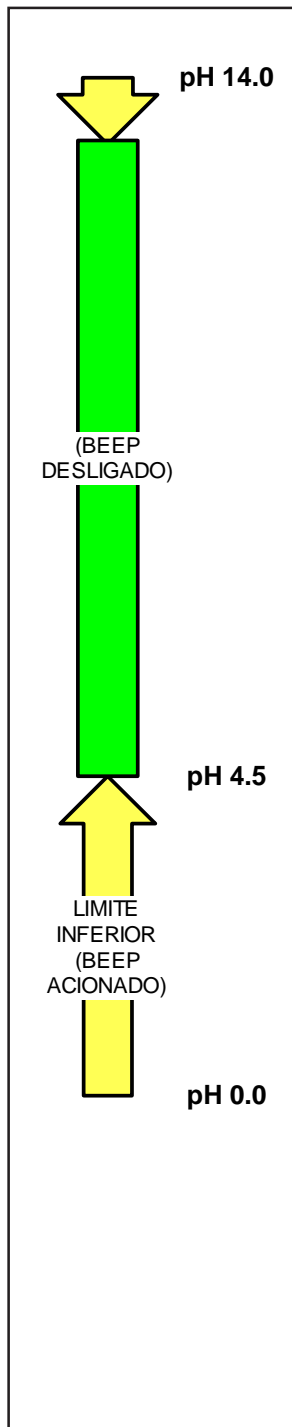
Com essas informações programamos o PG 2000 para que o Setpoint seja:

LIMITE SUPERIOR = 4.5 e
LIMITE INFERIOR = 1.0

O valor para o limite inferior = 1.0 pH é bem mais baixo que o valor de pH desejado.

Quando confirmarmos o ajuste o PG 2000 passará a indicar o pH e soará um beep a cada 0,5 segundo, indicando que o pH da solução está fora do valor programado. Somente quando o pH tiver um valor menor que 4,5 pH o beep irá cessar.

Outra forma de efetuar o mesmo ajuste, porém com o efeito do bep ao contrário, ou seja, soará somente quando atingirmos o valor de pH desejado é programar:

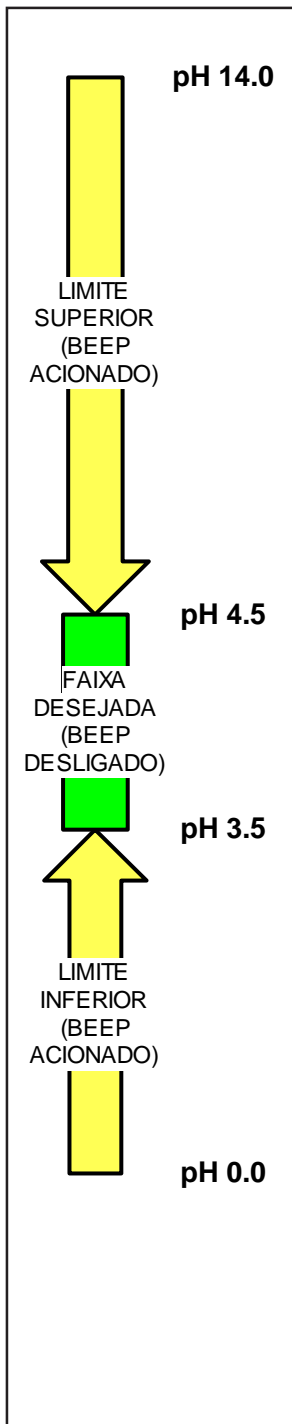
LIMITE SUPERIOR = 14.0 e
LIMITE INFERIOR = 4.5

Com este ajuste o PG 2000 passará a indicar o pH e somente soará o beep quando o valor do pH for menor que 4,5 pH. Observe gráfico na página ao lado.

Exemplo de controle de qualidade

Vamos supor que estamos preparando um produto que deverá ter seu pH de 4,0 ±0,5 pH.

Selecione a função programar Setpoint e efetue o seguinte ajuste:

LIMITE SUPERIOR = 4.5 e
LIMITE INFERIOR = 3.5

Com esses ajustes o PG 2000 o beep irá soar enquanto o valor do pH medido for maior que 4,5 pH ou menor que 3,5 pH, alertando o operador que devem ser tomadas medidas para corrigir o valor do pH. Observe gráfico ao lado.

5 - MENU: Ajuste do Relógio

O PG 2000 já vem com o relógio ajustado de fábrica, mas eventualmente poderá ser reajustado.

Existe uma bateria que mantém o relógio funcionando mesmo quando o PG 2000 for desligado da tomada. Essa bateria tem uma duração maior que 5 anos, e para testar basta desligar o PG 2000 da rede e observar se o relógio passa a indicar a hora 00:00:80. Se isto ocorrer entre em contado com a Assistência Técnica da Gehaka para proceder à troca da bateria.

Para ajustar a data e hora, proceda da seguinte forma:

1 - Com o PG 2000 em operação acione a tecla MENU.

2 - Procure pela função "Ajustar Relógio" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3 - Use as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar e diminuir respectivamente o valor da HORA. Aparece um sublinhado embaixo do valor que está sendo ajustado, depois de teclar SIM ele avança para o próximo item a ser ajustado. Quando o valor estiver correto tecle SIM.

4 - Repita este procedimento para efetuar o ajuste das MINUTOS, DIA, MÊS E ANO.

5 - Quando for acionada a tecla SIM depois de ajustar o ANO, o PG 2000 retorna para o menu principal. Tecle ESC para abandonar o MENU.

Este valor de Data e Hora será enviado pela saída Serial RS232 em cada relatório emitido.

5. SUPORTE PANTOGRÁFICO DOS ELETRODOS

O suporte de eletrodos pantográfico do PG 2000 oferece grande liberdade de movimentos para o usuário.

Com três graus de liberdade nos movimentos temos infinitas possibilidades de posicionamento do Eletrodo e Sensor.

Observe a figura ao lado, nela nota-se um Knob que permite travar ou dificultar a movimentação do braço pantográfico.

Aperte gentilmente até que o eletrodo e sensor parem de se movimentar, mas seja possível com pouco esforço mudá-los de posição.

Quando for encaixar o eletrodo e o sensor de temperatura, faça com cuidado para não danificá-los. Passe os fios por um guia que está localizado na parte superior deste, e conecte os cabos ao PG 2000.

6. SAÍDA RS232

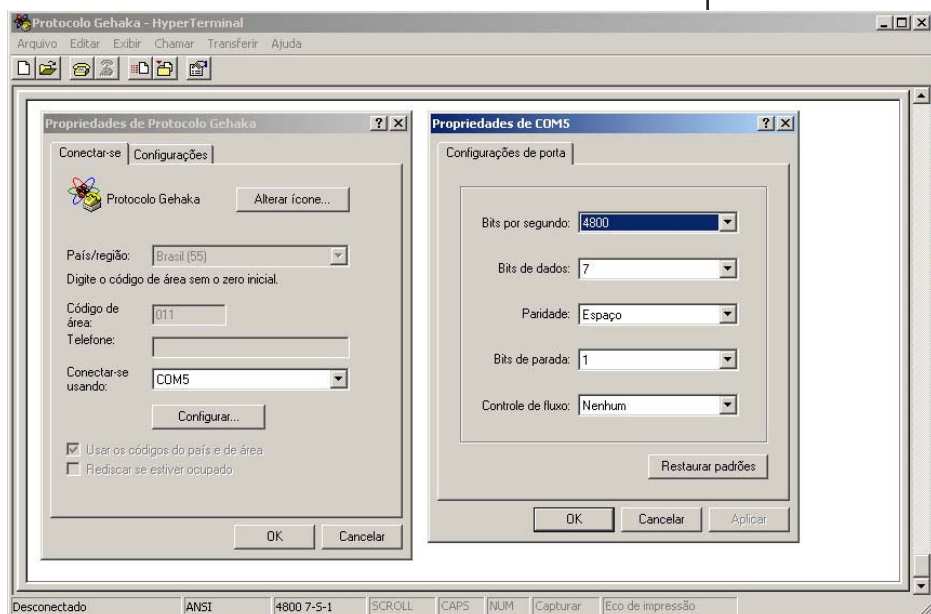
É possível obter total controle do PG 2000 utilizando a saída serial RS232. Por ser uma saída serial "Full Duplex" nos permite enviar dados e receber informações simultaneamente.

A configuração da serial deverá ser a seguinte:

Baud rate: 4800 bps
Bits: 7 bits
Paridade: Espaço
Stop bit: 1 bit

Sinais disponíveis no conector da saída serial:

Pino 2 : RX
Pino 3 : TX
Pino 4 : DTR
Pino 5 : GND
Pino 8 : CTS

Para efetuarmos um teste do funcionamento da saída serial podemos utilizar um programa que acompanha o Windows® chamado Hiper Terminal e configurá-lo conforme indicado na imagem a baixo:

Uma das grandes facilidades que o PG 2000 oferece é a comunicação com um computador.

Com isso podemos adquirir os dados obtidos pelo instrumento e analisamos da forma mais conveniente.

Depois de efetuada a conexão pela saída serial, configure o Hyper Terminal conforme descrito anteriormente e digite por exemplo, o caractere "H" (Help) com um enter. O PG 2000 irá responder com a lista de comandos que podem ser enviados a ele.

Com esses comandos podemos obter todas as informações do instrumento e armazenar no PC da forma mais conveniente.

Seguem abaixo os comandos disponíveis:

```
===========================================
|        Condutivimetro PG2000            |
-------------------------------------------
| P | Leitura do pH                       |
| M | Leitura do Voltímetro (mV)          |
| T | Temperatura atual                   |
| C | Dados do Instrumento, Data e Hora   |
| R | Relatório da medida                 |
| H | Ajuda, com estas informações        |
===========================================
```

Sempre os comandos deverão obedecer à estrutura abaixo:

C Caractere de controle com maiúscula
CR Carriage return
LF Line feed

Se for enviado um comando desconhecido, por exemplo, uma letra "Z", o PG 2000 retornará com:

Erro! Comando desconhecido
Para obter Help digite H

Exemplificando:

Se for enviado o caractere "P" o PG 2000 retornará com a hora, a letra E indicando que a leitura é estável, o valor da pH e a temperatura de referência utilizada. Segue o exemplo:

06:13 - E - 10,006 pH - 20,5 °C

Se for enviado o caractere "M" o PG 2000 retornará com a hora, a letra E indicando que a leitura é estável, o valor da leitura de mV e a temperatura de referência utilizada. Segue o exemplo:

06:13 - E - - 176,2 mV - 20,5 °C

Se for enviado o caractere "T" o PG 2000 retornará com a hora, a letra E indicando que a leitura é estável, o valor da pH e a temperatura de referência utilizada. Segue o exemplo:

06:13 - E - 20,5 °C

Se for enviada a letra "C" teremos como retorno os dados do instrumento, como no exemplo abaixo:

```
==============================================
               pHmetro PG2000
----------------------------------------------
01/12/2009                               15:52
----------------------------------------------
Numero  de  Serie  ......=  01100401001
Versão  Firmware  .....=    6.11
----------------------------------------------
```

Se for enviada a letra "R" teremos como retorno as leituras efetuadas pelo instrumento, como se fosse apertada a tecla SIM:

```
==============================================
```

```
              pHmetro PG2000
-------------------------------------------
01/12/2009                            15:52
-------------------------------------------
Numero de Serie ......= 01100401001
Versão Firmware .....=   6.11
-------------------------------------------
Estabilidade ........= Estável
Leitura de pH .......=   10,009 pH
Leitura de mV .......=-   176,2 mV
Leitura de Temp......=     20,5 °C
===========================================
```

Desta forma podemos combinar todos os relatórios do PG 2000 da forma que for mais conveniente e com a informação que interessar.

7. MANUTENÇÃO DO SENSOR

Execute os procedimentos a seguir quando notar falta de desempenho do eletrodo do PG 2000.

1 - Retirar a capa plástica de proteção e enxaguar o eletrodo com água destilada. Em seguida, secar o eletrodo com papel absorvente macio. Jamais esfregar a membrana, pois isto pode resultar em um aumento no tempo de resposta.

2 - Remover a tampa do orifício de enchimento do eletrólito, a fim de que seja estabelecido um equilíbrio de pressão do interior do eletrodo com a atmosfera fechá-la novamente.

3- Eliminar possíveis bolhas de ar existente no bulbo da membrana, mediante leve agitação no sentido longitudinal.

4 - Para regenerar uma membrana seca, imergi-la por algumas horas na solução apropriada. Recomenda-se estocar eletrodos combinados na solução eletrolítica de referência.

5 - Após um longo período de armazenagem à seco, a membrana deve ser reativada com solução para regeneração da membrana. A membrana do eletrodo é imersa por 1 minuto nesta solução seguida de uma lavagem com água destilada e depois mantida imersa por 12 horas em solução KCL 3 molar.

6 - Eletrodos com diafragma de anel: suspender levemente o anel de modo que pingue um pouco de eletrólito de referência.

7 - Checar o nível de eletrólito, o qual deve ser aproximadamente 10 mm abaixo do orifício de enchimento. Preencha se necessário com solução de:

- KCL saturado para eletrodos com sistema de referência calomelano.
- KCL 3 molar saturado com AgCl para eletrodos com sistema de referência Ag/AgCl.
- KCL 3M para eletrodos com sistema de referência Argenthal.

Eletrodos com eletrólito Gel

Este eletrodos não possuem abertura para enchimento, e são tratados conforme itens 1, 3, 4 e 5 .

Para armazenagem recomendamos solução KCL 3 molar.

Contaminação por Proteínas

Eletrodos com diafragmas contaminados por proteínas devem ser tratados com solução de Pepsin.

O eletrodo deve ser imerso por 1 hora nesta solução, seguido de uma lavagem com água destilada e depois mantido imerso por 15 minutos em solução de KCL 3 molar.

O instrumento deve ser calibrado nova novamente antes do uso.

Soluções com compostos de sulfeto

Se a solução a ser medida contém compostos de sulfeto, o diafragma se tornará preto causando simultaneamente um aumento significativo na sua resistência.

Este eletrodo deve ser tratado com solução de Thiourea para limpeza do diafragma.

O eletrodo deverá ser mantido imerso nesta solução até descoloração do diafragma, seguido de uma lavagem com água destilada e depois mantido imerso por 15 minutos em solução de KCL 3 molar devendo ser calibrado novamente antes do uso .

O PG 2000 não exige nenhuma manutenção especial.

Para a limpeza utilize um pano úmido, ou com um pouco de detergente. Isto vale para o gabinete do instrumento e seus acessórios.

Existe uma bateria que mantém o relógio funcionando mesmo quando o PG 2000 for desligado da tomada.

Essa bateria tem uma duração maior que 5 anos, e para testar basta desligar o PG 2000 da rede e observar se o relógio passa a indicar a hora 00:00:80.

Se isto ocorrer entre em contado com a Assistência Técnica da Gehaka para proceder à troca da bateria.

pH
Faixa de Medição: -2,00 a 20,00 pH
Divisão: 0,001; 0,01; 0,1 pH selecionável
Precisão: 0,05% pH (FE)
Pontos de Calibração: 3

ORP
Faixa de Medição: -2.000,0 a +2.000,0 mV
Divisão: 0,1 mV
Precisão Relativa: ±0,3 mV

Milivolts
Faixa de Medição: -2.000,0 a +2.000,0 mV
Divisão: 0,1 mV
Precisão Relativa: ±0,3% mV

Temperatura
Faixa de Medição: 0 a 100ºC
Divisão: 0,1ºC
Precisão Relativa: 0,3% (FE)
Compensação de Temperatura: 0 a 100ºC

Demais
Display: LCD 16 caracteres x 2 linhas
Ambiente Operação: 0 a 45ºC / 5 a 95% sem condensar
Duração da bateria: 50 a 70 horas
Potência Consumida: 4 VA
Saída de dados: RS232C
Alimentação: 90 a 240 VAC
Dimensões Instrumento: 200 x 180 x 35 (L x A x P)
Peso Instrumento: 500g

Acessórios
Eletrodo combinado pH
Sensor de temperatura PT1000 em aço inoxidável
Suporte de Eletrodos Pantográfico
Adaptador Rede Chaveado (90 1 260 VAC)
Manual de instruções

Opcionais
Solução tampão 4,0; 7,0 e 10,0 + KCl
Solução tampão 4,01; 6,86 e 9,18 + KCl
Solução tampão ORP 220mV
Saída de Dados RS485 ou USB
Impressora Serial Matricial ou Térmica

8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9. GARANTIA

A garantia deste equipamento é de um ano, tomando como base a data de emissão da nota fiscal. Contudo, a garantia da pintura do produto é de trinta dias contados da data de emissão da nota fiscal.

Os eletrodos possuem garantia de seis meses contra defeitos de fabricação.

O produto que necessitar de assistência técnica durante o período de garantia terá o frete para envio do produto para a Gehaka e para sua devolução por conta do Cliente. Vendedores ou representantes da Gehaka não estão autorizados a oferecer qualquer garantia adicional à que foi explicitamente prevista neste Manual.

As informações contidas neste manual são tidas como corretas até a data de sua publicação e constante da nota fiscal de venda do produto. A Gehaka não assume quaisquer responsabilidades resultantes do uso incorreto ou mau uso do produto, tampouco se responsabiliza pela inobservância das informações constantes deste manual, reservando-se o direito de alterá-lo sem prévio aviso.

A Gehaka não se responsabiliza, direta ou indiretamente, por acidentes, danos, perdas ou ganhos, bons ou maus resultados de análises, processamento, compra ou venda de mercadorias com base nesse instrumento.

As responsabilidades da Gehaka, nos limites desta garantia, estão limitadas à reparação, à substituição ou ao lançamento a crédito opcional, de qualquer um de seus produtos que forem devolvidos pelo usuário/comprador, durante o período de garantia.

Esta garantia não se estende a coberturas de danos ou mau funcionamento causado por fogo, acidente, alteração, desleixo, uso incorreto, reparação ou recalibração sem autorização do fabricante, ou ainda por negligência, imperícia e imprudência no uso.

A Gehaka não se responsabiliza, expressa ou implicitamente, exceto pelo que foi aqui estabelecido.

A Gehaka não garante a continuidade da comercialização do produto ou adequação para algum uso particular. A responsabilidade da Gehaka será limitada ao preço unitário de venda, declarado na nota fiscal ou lista de preços, de qualquer mercadoria defeituosa, e não incluirá a reparação de perdas e danos materiais e/ou morais, lucros cessantes, ou algum outro dano resultante do uso do equipamento, que não os acima previstos.